**ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Филиал г. Миасс
Электротехнический

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Войнов И. В.
Пользователь: voinoviv
Дата подписания: 08.02.2022

И. В. Войнов

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.О.22 Материаловедение
**для специальности** 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов
**уровень** Специалитет
**форма обучения** очная
**кафедра-разработчик** Технология производства машин

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 964

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Плаксин А. В.
Пользователь: plaksinav
Дата подписания: 04.02.2022

А. В. Плаксин

Разработчик программы,
старший преподаватель

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Рыжков В. М.
Пользователь: ryzhkovvm
Дата подписания: 03.02.2022

В. М. Рыжков

СОГЛАСОВАНО

Руководитель специальности
к.техн.н., доц.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Киселев В. И.
Пользователь: kiselevvi
Дата подписания: 07.02.2022

В. И. Киселев

Миасс

## 1. Цели и задачи дисциплины

изучение физико-химических процессов в металлических, неметаллических и композиционных структурах, для установления связей между составом, строением и свойствами веществ.

## Краткое содержание дисциплины

Строение и свойства металлов. Металлургия черных и цветных металлов. Теория и технология термической обработки сплавов Химико-термическая обработка сплавов. Легированные стали. Электротехнические материалы

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности | Знает: виды, свойства и области применения основных конструкционных материалов, используемых в производстве; виды прокладочных и уплотнительных материалов; виды химической и термической обработки сталей; классификацию и свойства металлов и сплавов, основных защитных материалов, композиционных материалов; методы измерения параметров и определения свойств материалов; основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов; основные свойства полимеров и их использование; способы термообработки и защиты металлов от коррозии.<br>Умеет: определять свойства и классифицировать материалы, применяемые в производстве, по составу, назначению и способу приготовления; подбирать основные конструкционные материалы со сходными коэффициентами теплового расширения; различать основные конструкционные материалы по физикомеханическим и технологическим свойствам.<br>Имеет практический опыт: применения методики выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов; выбора материалов на основе анализа их свойств для конкретного применения в производстве. |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|---|
| 1.О.10.01 Алгебра и геометрия,<br>1.О.24 Электротехника и электроника,<br>1.О.15 Теоретическая механика,<br>1.О.10.02 Математический анализ,<br>Учебная практика, ознакомительная практика (2 | 1.О.16 Сопротивление материалов,<br>1.О.26 Электрооборудование ракетно-космической техники,<br>1.О.25 Теория автоматического управления |

| | |
|---|---|
| семестр) | |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина | Требования |
|---|---|
| 1.О.24 Электротехника и электроника | Знает: основы теории электромагнитного поля, основные методы расчета электрических цепей Умеет: применять аналитические и численные методы расчета электрических цепей Имеет практический опыт: моделирования, исследования и анализа электротехнических устройств |
| 1.О.10.01 Алгебра и геометрия | Знает: основные математические понятия и методы Умеет: применять математические методы для решения прикладных задач Имеет практический опыт: владения методами и способами решения математических задач |
| 1.О.10.02 Математический анализ | Знает: основы дифференциального и интегрального исчислений, основы математического анализа Умеет: решать системы дифференциальных уравнений и исчислять интегралы различных типов, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности Имеет практический опыт: решения систем уравнений и применения интегрального исчисления для решения задач профессиональной деятельности, математического моделирования различных процессов и явлений |
| 1.О.15 Теоретическая механика | Знает: Основные механические величины их определения, смысл и значения для теоретической механики; основные законы механики; основные методы исследования равновесия и движения механических систем; методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов. Умеет: Использовать математические методы и модели в технических приложениях, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности; объяснять характер поведения механических систем с применением важнейших теорем механики и их следствий; записывать уравнения, описывающие поведение механических систем; использовать законы и методы теоретической механики как основы описания и расчетов механизмов. Имеет практический опыт: Применения основных законов теоретической механики в важнейших практических приложениях; применения типовых алгоритмов исследования равновесия и |

| | |
|---|---|
| | движения механических систем; расчета теоретических схем механизмов. |
| Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр) | Знает: объекты и виды будущей профессиональной деятельности Умеет: разрабатывать программы для персонального компьютера на языке программирования высокого уровня Имеет практический опыт: получать, собирать, систематизировать и проводить анализ исходной информации для разработки конструкций летательных аппаратов и их систем |

## 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|---|---|---|
| | | Номер семестра |
| | | 4 |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 108 | 108 |
| *Аудиторные занятия:* | 48 | 48 |
| Лекции (Л) | 32 | 32 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 0 | 0 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 16 | 16 |
| *Самостоятельная работа (СРС)* | 53,75 | 53,75 |
| с применением дистанционных образовательных технологий | 0 | |
| Подготовка к тестированию | 8,75 | 8.75 |
| Написание реферата | 10 | 10 |
| Оформление отчётов по лабораторным работам | 10 | 10 |
| Подготовка к зачету | 15 | 15 |
| Подготовка к проверочной работе | 10 | 10 |
| Консультации и промежуточная аттестация | 6,25 | 6,25 |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | зачет |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Строение и свойства металлов. | 11 | 6 | 0 | 5 |
| 2 | Металлургия черных и цветных металлов. | 9 | 6 | 0 | 3 |
| 3 | Теория и технология термической обработки сплавов | 16 | 8 | 0 | 8 |
| 4 | Химико-термическая обработка сплавов. | 4 | 4 | 0 | 0 |
| 5 | Легированные стали. | 4 | 4 | 0 | 0 |
| 6 | Электротехнические материалы | 4 | 4 | 0 | 0 |

## 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Строение и свойства металлов. | 6 |
| 2 | 2 | Металлургия черных и цветных металлов | 6 |
| 3 | 3 | Теория и технология термической обработки сплавов | 4 |
| 4 | 3 | Теория и технология термической обработки сплавов. | 4 |
| 5 | 4 | Химико-термическая обработка сплавов. | 2 |
| 6 | 4 | Химико-термическая обработка сплавов. | 2 |
| 7 | 5 | Легированные стали. | 4 |
| 8 | 6 | Электротехнические материалы | 4 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

## 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Анализ изломов и макрошлифов. | 3 |
| 2 | 1 | Оптическая микроскопия. | 2 |
| 3 | 2 | Микроструктура чёрных металлов. | 3 |
| 4 | 3 | Термообработка дюралюминия | 2 |
| 5 | 3 | Влияние скоростиохлаждения на структуру и свойства сталей | 3 |
| 6 | 3 | Отпуск стали | 3 |

## 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | | |
|---|---|---|---|
| Подвид СРС | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка к тестированию | Лахтин, Ю. М. Материаловедение [Текст] : учебник для втузов / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева. - Стереотип. изд. Перепечатка с 3-го изд. 1990 г. - М. : Альянс, 2014 | 4 | 8,75 |
| Написание реферата | Лахтин, Ю. М. Материаловедение [Текст] : учебник для втузов / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева. - Стереотип. изд. Перепечатка с 3-го изд. 1990 г. - М. : Альянс, 2014 | 4 | 10 |
| Оформление отчётов по лабораторным работам | Лахтин, Ю. М. Материаловедение [Текст] : учебник для втузов / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева. - Стереотип. изд. Перепечатка с 3-го изд. 1990 г. - М. : Альянс, 2014 | 4 | 10 |
| Подготовка к зачету | Лахтин, Ю. М. Материаловедение [Текст] : учебник для втузов / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева. - Стереотип. изд. | 4 | 15 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Перепечатка с 3-го изд. 1990 г. - М. : Альянс, 2014 | | |
| Подготовка к проверочной работе | Лахтин, Ю. М. Материаловедение [Текст] : учебник для втузов / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева. - Стереотип. изд. Перепечатка с 3-го изд. 1990 г. - М. : Альянс, 2014 | 4 | 10 |

## 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учи-тыва-ется в ПА |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | Текущий контроль | Защита отчета по лабораторной работе №1 | 1 | 3 | Представляется отчет в письменном виде. Автор защищает содержание и отвечает на дополнительные вопросы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Работа оценивается в 3 балла.Общий балл складывается из следующих показателей: Творческий характер работы – 1 балл. Логичность и обоснованность выводов - 1 балла. Оформление работы соответствует требованиям - 1 балл. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент мероприятия – 1. | зачет |
| 2 | 4 | Текущий контроль | Тестирование | 0,5 | 13 | Проводится в форме проверки письменных работ. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 13. Весовой коэффициент мероприятия – 0,5. | зачет |
| 3 | 4 | Текущий контроль | Проверочная работа | 1 | 3 | При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Работа оценивается в 3 балла.Общий балл складывается из следующих показателей: Творческий характер работы – 1 балл. Логичность и обоснованность выводов - 1 балла. Оформление работы соответствует требованиям - 1 балл. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент мероприятия – 1. | |
| 4 | 4 | Текущий контроль | Проверочная работа | 0,4 | 4 | Проводится в форме проверки письменных работ с заданием уточняющих вопросов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 4. Весовой коэффициент мероприятия – 0,4. | зачет |
| 5 | 4 | Текущий контроль | Тестирование | 1 | 8 | Проводится в форме проверки письменных работ. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 8. Весовой коэффициент мероприятия – 1. | зачет |
| 6 | 4 | Текущий контроль | Тестирование | 0,4 | 4 | Проводится в форме проверки письменных работ с заданием уточняющих вопросов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 4. Весовой коэффициент мероприятия – 1. | зачет |
| 7 | 4 | Текущий контроль | Защита отчета по лабораторной работе №2 | 1 | 3 | Представляется отчет в письменном виде. Автор защищает содержание и отвечает на дополнительные вопросы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Работа оценивается в 3 балла.Общий балл складывается из следующих показателей: Творческий характер работы – 1 балл. Логичность и обоснованность выводов - 1 | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | балла. Оформление работы соответствует требованиям - 1 балл. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент мероприятия – 1. | |
| 8 | 4 | Текущий контроль | Тестирование | 1 | 9 | Проводится в форме проверки письменных работ. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 9. Весовой коэффициент мероприятия – 1. | зачет |
| 10 | 4 | Текущий контроль | Защита отчета по лабораторной работе №3 | 1 | 3 | Представляется отчет в письменном виде. Автор защищает содержание и отвечает на дополнительные вопросы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Работа оценивается в 3 балла.Общий балл складывается из следующих показателей: Творческий характер работы – 1 балл. Логичность и обоснованность выводов - 1 балла. Оформление работы соответствует требованиям - 1 балл. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент мероприятия – 1. | зачет |
| 11 | 4 | Текущий контроль | Тестирование | 1 | 8 | Проводится в форме проверки письменных работ. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 8. Весовой коэффициент мероприятия – 1. | зачет |
| 12 | 4 | Текущий контроль | Проверочная работа | 1 | 7 | Проводится в форме проверки письменных работ. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 7. Весовой коэффициент мероприятия – 1. | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 13 | 4 | Текущий контроль | Реферат | 1 | 3 | Представляется в письменном виде. Автор защищает содержание и отвечает на дополнительные вопросы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Работа оценивается в 3 балла.Общий балл складывается из следующих показателей: Творческий характер работы – 1 балл. Логичность и обоснованность выводов - 1 балла. Оформление работы соответствует требованиям - 1 балл. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент мероприятия – 1. | зачет |
| 14 | 4 | Проме-жуточная аттестация | Зачетное задание | - | 3 | К зачету допускаются студенты защитившие семестровые задания и отчёты по лабораторным работам. Проводится в форме проверки письменных работ с заданием уточняющих вопросов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3. | зачет |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|---|---|---|
| зачет | К зачету допускаются студенты защитившие семестровые задания и отчёты по лабораторным работам. Проводится в форме проверки письменных работ с заданием уточняющих вопросов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3. | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Оценочные материалы

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| ОПК-1 | Знает: виды, свойства и области применения основных конструкционных материалов, используемых в производстве; виды прокладочных и уплотнительных материалов; виды химической и термической обработки сталей; классификацию и свойства металлов и сплавов, | | | | + | | + | + | | | | | | + |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | основных защитных материалов, композиционных материалов; методы измерения параметров и определения свойств материалов; основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов; основные свойства полимеров и их использование; способы термообработки и защиты металлов от коррозии. | | | | | | | | | | | | |
| ОПК-1 | Умеет: определять свойства и классифицировать материалы, применяемые в производстве, по составу, назначению и способу приготовления; подбирать основные конструкционные материалы со сходными коэффициентами теплового расширения; различать основные конструкционные материалы по физикомеханическим и технологическим свойствам. | | | | + | | + | + | | | | | + |
| ОПК-1 | Имеет практический опыт: применения методики выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов; выбора материалов на основе анализа их свойств для конкретного применения в производстве. | | | | + | | + | + | | | | | + |

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

*а) основная литература:*

1. Лахтин, Ю. М. Материаловедение [Текст] : учебник для втузов / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева. - Стереотип. изд. Перепечатка с 3-го изд. 1990 г. - М. : Альянс, 2014

*б) дополнительная литература:*

1. Богодухов С.И. Материаловедение: учебник / С.И. Богодухов, Е.С. Козик.-Старый Оскол: ТНТ, 2013. - 536 с.

*в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

Не предусмотрены

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Т.А. Попова, Е.Ю. Кокорина. Материаловедение: Учебное пособие к лабораторным работам. – Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2002. – 24 с.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Т.А. Попова, Е.Ю. Кокорина. Материаловедение: Учебное пособие к лабораторным работам. – Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2002. – 24 с.

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|---|---|---|
| 1 | Основная литература | Учебно-методические | Т.А. Попова, Е.Ю. Кокорина. Материаловедение: Учебное пособие к ла Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2002. – 24 с. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | материалы кафедры | https://edu.susu.ru/pluginfile.php/8490495/mod_assign/introattachment/0/П |
| 2 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Сапунов, С. В. Материаловедение : учебное пособие / С. В. Сапунов. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1793-3. — : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book 15.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 3 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Материаловедение. Материаловедение и технология конструкционных указания / составители Д. А. Иванов [и др.]. — Санкт-Петербург : СПб Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — UR https://e.lanbook.com/book/145277 (дата обращения: 15.01.2022). — Реж пользователей. |
| 4 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Михальченков, А. М. Материаловедение и технология конструкционны пособие / А. М. Михальченков, И. В. Козарез, А. А. Тюрева. — Брянск с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - https://e.lanbook.com/book/133028 (дата обращения: 15.01.2022). — Реж пользователей. |

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---|---|---|
| Лабораторные занятия | 203 (4) | 1 Твердомер Бринелля ТШ-2 2 Твердомер Роквелла ТК-2М 3 Печь муфельная MLW 4 Печь муфельная ПМ-10М 5 Станок полировальный NERIS 3E881 6 Микроскоп отсчётный МПБ-2-4 7 Микроскопы металлографические МИМ-6 8 Микроскопы металлографические МИМ-7 |
| Самостоятельная работа студента | 207 (4) | оборудование с выходом в интернет для самостоятельной работы студентов |
| Лекции | 304 (4) | мультимедийное оборудование для лекционных занятий |